

EL EDIFICIO BOTINES DE LEÓN. CÓMO SE HIZO

(THE BUILDING OF THE BOTINES BUILDING IN LEÓN)

Albert Casals Balagué, José Luis González Moreno-Navarro, Arquitectos

Profesores de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

ESPAÑA

109-14

RESUMEN

Los autores del artículo aportan algunos datos históricos acerca del proceso de construcción del monumento, ofrecen su interpretación sobre las razones de cómo Gaudí compuso las fachadas y el volumen del conjunto y, principalmente, describen el edificio -al cual califican de sorprendente- desde el punto de vista estructural.

Se explican los procedimientos constructivos -algunos bien singulares- utilizados por el arquitecto en cimientos, estructura y cubierta, reflejando el margen de seguridad que ofrecían según el informe geotécnico realizado en 1993. Este ratifica, por ejemplo, que las críticas que recibieron en su día las cimentaciones eran justificadas; demuestra, también, que a pesar de que el comportamiento durante los cien años que han durado las esbeltas paredes prueba su capacidad frente la acción gravitatoria, su margen de seguridad es nulo; o explica que el original sistema de recogida y conducción del agua pluvial de la cubierta -muy correcta ésta en su configuración estructural y constructiva- tuvo sus inconvenientes para los inquilinos. Se destaca también el gran respeto por la concepción global del edificio de la cuidadosa rehabilitación que se ha llevado a cabo, aunque los restauradores no hayan tenido más remedio que enmendar al "joven" Gaudí y corregir todos los "deslices" constructivos.

SUMMARY

The authors provide historic data on the construction process of the Botines Building and offer their interpretation of the reasons for the "style" Gaudí used for the façades and the volume of the whole. However, the main part is given over to describing the structure of the building which they consider surprising.

They explain the construction procedures -some of them remarkable- used by the architect in the foundations, structure and roof, including safety margins, according to the geotechnical report drawn up in 1993, which substantiates the criticism by Gaudí's contemporaries regarding the foundations. It also shows that although the slender walls have stood up to a hundred years of gravitational force, there is no safety margin. It explains that his original system for collecting and channelling rainwater on the roof -correct in its structural design and construction- was not entirely advantageous for the occupants. The authors also draw attention to the way in which the restorers kept in mind the overall concept of the building and the care they took in its rehabilitation, although they had no alternative but to correct "young" Gaudí and rectify all his constructional slips.

El solar y las viviendas

Según Carriedo,¹ es probable que alrededor de 1887 Gaudí iniciara los contactos con los hombres de negocios de León, Simón Fernández y Mariano Andrés -sucesores de D. Juan Homs y Botinas como propietarios de su empresa- y que

viajara por primera vez a la ciudad en el verano de 1889. Según Molema,² el proyecto del edificio se pudo realizar a mediados de 1888.

La forma trapezoidal del solar quedó determinada al sur por la alineación de la plaza de San Marcelo; al este, por

la de la calle compartida con el Palacio de los Guzmanes; al norte, por la presencia de la parte enterrada de la muralla medieval (dato que se ha conocido recientemente); y al oeste, por el callejón que le separaba de la parcela vecina (Figura 1).

Gaudí optó por dividir las tres plantas superiores, dedicadas a viviendas de alquiler, en cuatro partes, según los dos ejes principales (Figura 2). El acceso a todos los locales era casi inmediato, desde el recibidor, a través de un pasillo corto y en contacto con el espacio de los patios de luces que también iluminaban y ventilaban la caja de escalera por ambos lados. Pero todo ello a cambio de que dos viviendas estaban orientadas prácticamente sólo a norte, con vistas nada agradables, y las otras dos, a sur y a la plaza principal. La planta primera se dividió en dos mitades, una para cada propietario. La planta sótano y la baja, mediante una estructura apoyada en pilares de fundición, las dejó diáfanos para facilitar la ubicación del negocio (Figura 3).

Sobre las razones del “estilo” con el que Gaudí compuso las fachadas y el volumen del conjunto, entre castillo francés y edificio neogótico (Figura 4), se han hecho varias interpretaciones. Parece que la más razonable es que, en parte, siguió un modelo tipológico propio del Ensanche de la Barcelona de entonces, no sin añadir elementos de elaboración propia para adaptarse a los requerimientos del cliente, pero sin tener en cuenta ninguna referencia al León de la época.³

El permiso de obras, después de un largo litigio de los propietarios con el Ayuntamiento, ya que según Carriedo el solar era de uso público, se concedió el 31 de diciembre de 1891. La excavación se inició el enero siguiente y terminó en abril, momento en el que se iniciaron las cimentaciones.

Las cimentaciones

Al contrario de lo que se afirma absurdamente y sin ninguna documentación en una reciente monografía,⁴ en absoluto las zapatas tenían ¡forma de bulbo de presiones!. Para los pilares de fundición se conformaron con un macizo de mampostería de 2 m de diámetro y una altura de 1,2 m coronada con un dado de 0,6 de lado de piedra calcárea (Figura 5). Las del muro perimetral se hicieron también de la manera más usual (Figura 6).

Pues bien, según refiere Cesar Martinell,⁵ estas cimentaciones fueron muy criticadas en su día: “A este propósito [Gaudí], nos ha contado lo que le ocurrió en León, con una casa que construyó allí. Unos ingenieros divulgaron por cafés y tertulias que la casa estaba mal cimentada. El terreno no era franco, y aquellos ingenieros, saturados de procedimientos leídos en libros, creían que en aquel caso se tenía que haber empleado “pilotes, martinetes y otras

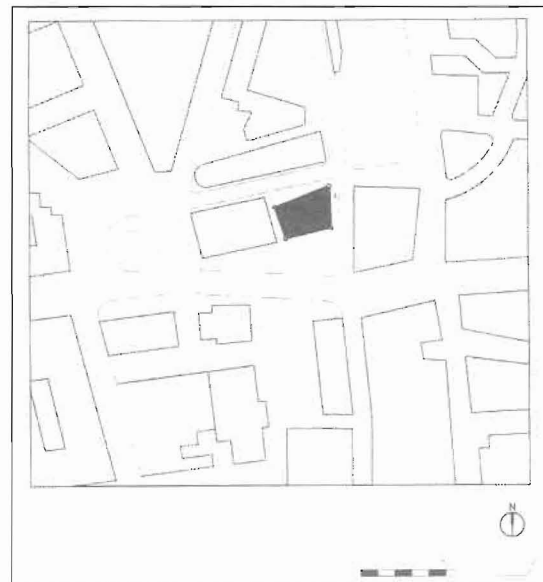


Figura 1.- Emplazamiento urbano del edificio Botines, en el centro histórico de León.

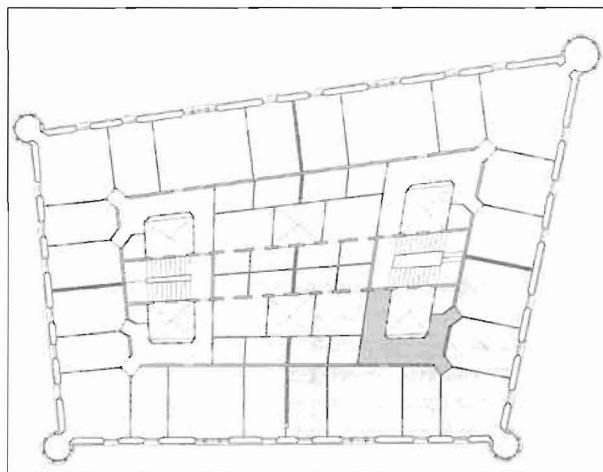


Figura 2.- Distribución inicial de las tres plantas de alquiler.

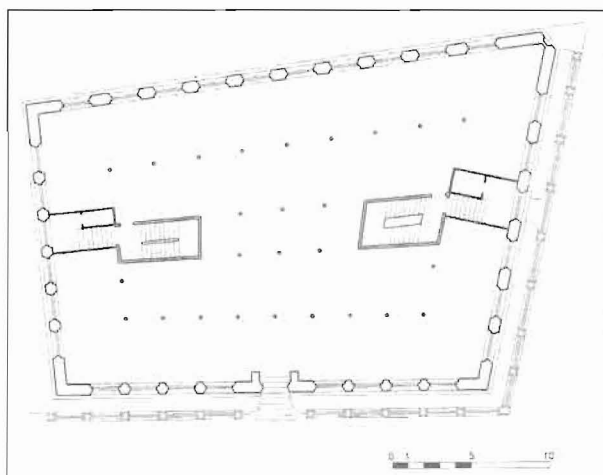


Figura 3.- Distribución inicial de la planta baja comercial.



Figura 4.- Fachada principal.

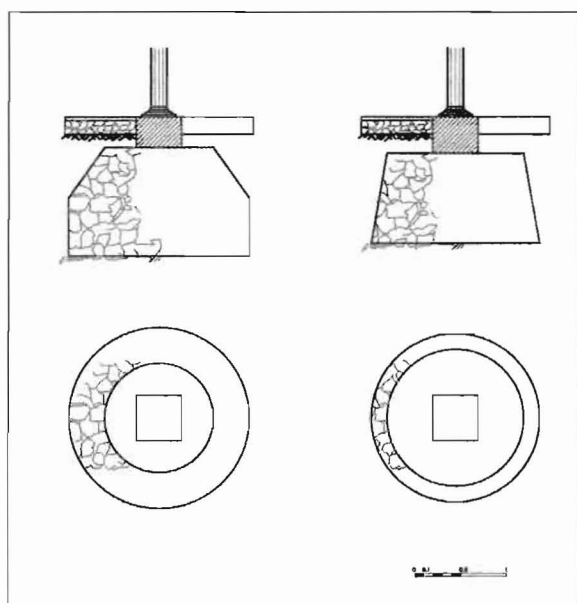


Figura 5.- Zapata para pilar de fundición.

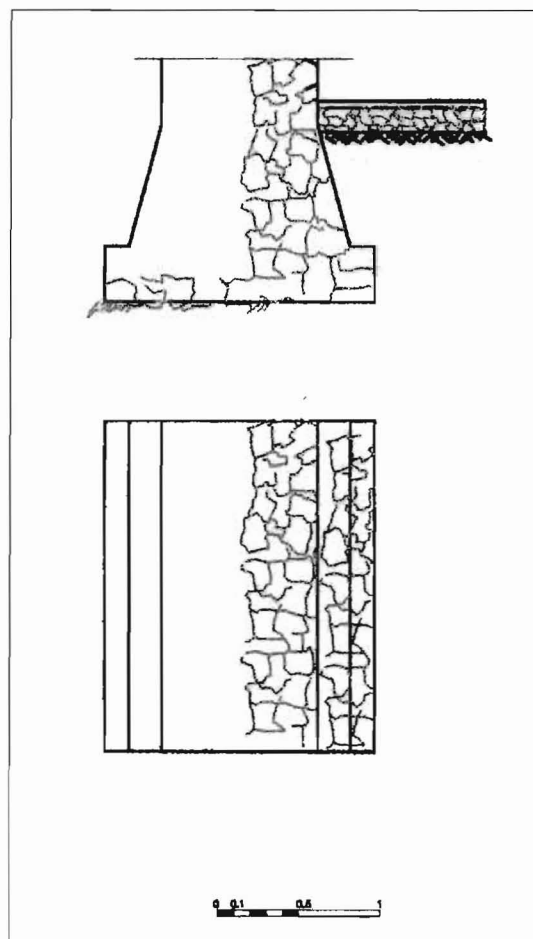


Figura 6.- Sección de la cimentación corrida de los muros de fachada.

tonterías". Lo que había hecho Gaudí era aumentar la superficie de cimentación, procedimiento que ya se había utilizado al construir la catedral, así como un edificio romano, cuyas ruinas había observado detenidamente".

También Martinell transcribió que, según le explicó Gaudí, cuando se colocaron las piedras en ménsula que debían dar soporte a los cuatro torreones, fue preciso apuntalarlas sobre el terreno de manera provisional hasta alcanzar el equilibrio mediante su empotramiento en el muro. Una vez la masa del muro aportó la carga equilibrante del momento de vuelco, se retiraron (Figura 7). Sin embargo, según el relato de Martinell, "puesto que el ambiente ya estaba preparado, la gente creyó que la casa ya estaba a punto de caerse y que tenían necesidad de apuntalarla. Incluso la chiquillería, al salir de la escuela cantaba: «La Casa de los Botines se cae». Al parecer, estas circunstancias llegaron a constituir un estado de opinión, estimulado por los técnicos de la localidad. Gaudí resolvió la situación

diciendo que aceptaría todos los dictámenes contrarios de personas peritas, con la condición que fuesen dados por escrito y, cuando la casa estuviera lista, los expondría en lugar bien visible".

Los cálculos hechos en 1993 denotaban que si el terreno hubiera sido semejante al del llano de Barcelona, que Gaudí

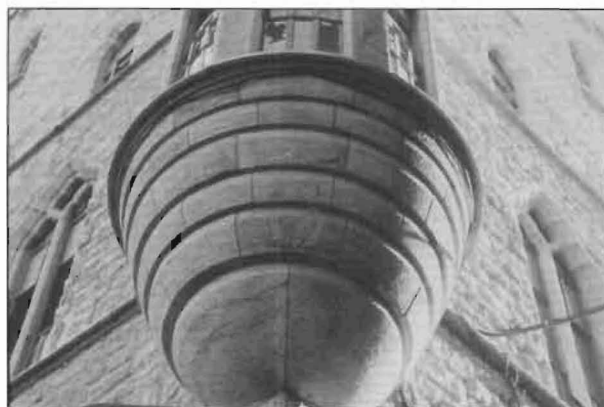


Figura 7.- Ménsulas de piedra empotradas.

conocía bien, las cargas no hubieran ejercido unas tensiones excesivas. En el caso de las zapatas aisladas, las tensiones que producían por el peso propio del edificio eran del orden de $1 \text{ kg}-1,5 \text{ kg/cm}^2$, mientras que las que ejercían los pesados muros de fachada perimetrales alcanzaban los $2,5 \text{ kg/cm}^2$. Sin embargo, el informe geotécnico hecho en 1993 comunicó que el material de la cota en la que estaba asentada la cimentación estaba formado por rellenos antrópicos y fangos de tonalidad gris-negruzca, presentando, en general, una resistencia como máximo de $0,4 \text{ kg/cm}^2$.

Por una vez, se puede asegurar sin caer en ningún tipo de exageración que Gaudí “se había pasado” y que los que tenían razón fueron los ingenieros de León. Los terrenos eran de muy ínfima calidad, aunque entre un metro y medio o dos más abajo se situaba un estrato más resistente (Figura 8). La justificación de la solución al problema que daba Martinell es muy peregrina. Que las cimentaciones debían tener más superficie era conocido desde Vitruvio. No hacía falta mirar ni la catedral ni una ruina romana para tener noticia de un procedimiento tan trivial para cualquier constructor.

Pero las leyes de la estática son implacables y no admiten milagros, y ellas mismas explican el porqué, a pesar de tener razón los ingenieros leoneses, el edificio haya durado más de un siglo. Las perforaciones para realizar el informe geotécnico de 1993 se desarrollaron en el exterior

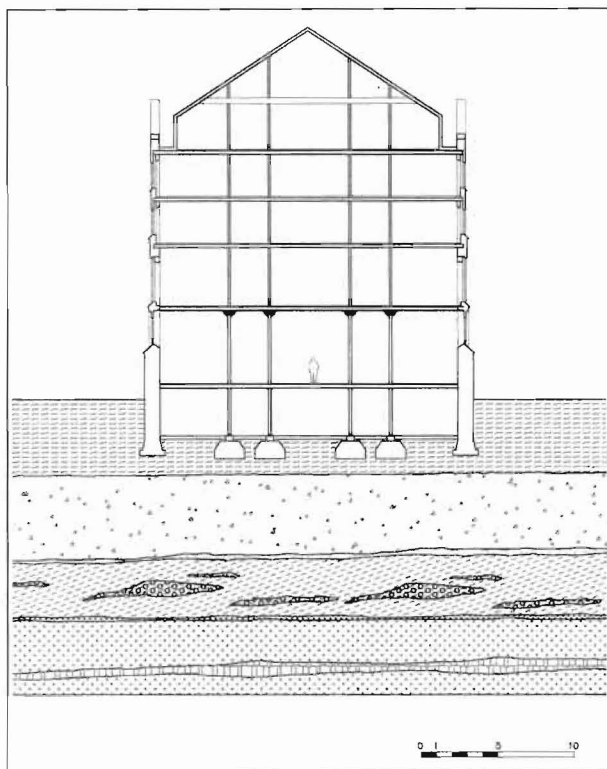


Figura 8.- Conjunto edificio-cimentación-terreno.

del edificio donde el terreno estaba en las mismas condiciones originales que sobre el que se había asentado Botines. Sin embargo, el propio proceso de construcción del mismo, con un paulatino aumento homogéneo de las cargas al ir subiendo lentamente el edificio, había producido lo habitual en toda construcción histórica en las mismas condiciones: la presión ejercida por la zapata fue expulsando el agua intersticial del terreno bajo aquella hasta que éste pudo alcanzar un grado de consolidación justo para aguantar la carga final. Pero, claro, con un coeficiente de seguridad nulo. Los asentamientos diferenciales, no demasiado visibles pero existentes, fueron la consecuencia.

La estructura

Sobre estas cimentaciones se levantaron los pilares de fundición interiores en las dos primeras plantas (sótano y baja) y los gruesos muros de piedra de las fachadas perimetrales. La composición constructiva de éstas se basó en una cara exterior de sillarejos vistos de piedra caliza de canteras cercanas a León, con un espesor no mayor de 25 cm, y una cara interior de mampostería. En la planta sótano tenía 1,2 m y en las altas 0,45 m. En 1993 se pudo comprobar la perfecta traba que existe entre estas dos capas del muro heterogéneo. La estructura de las plantas de vivienda se organizó mediante las cuatro fachadas y paredes paralelas a ellas de ladrillo de formato castellano, con un espesor total de 13 cm.

La crujía perimetral tenía una luz regular de 4,2 m, y albergaba salas y dormitorios; en las centrales se situaron los servicios, las escaleras, los patios y los pasillos (Figura 9). Hacer una crujía que aprovechara la capacidad portante de la fachada, tal como se venía haciendo desde siempre en Barcelona, era una solución lógica; lo que ya no lo fue tanto es el que esta crujía recorriera sin interrupción todo el perímetro. Las consecuencias eran claras: no

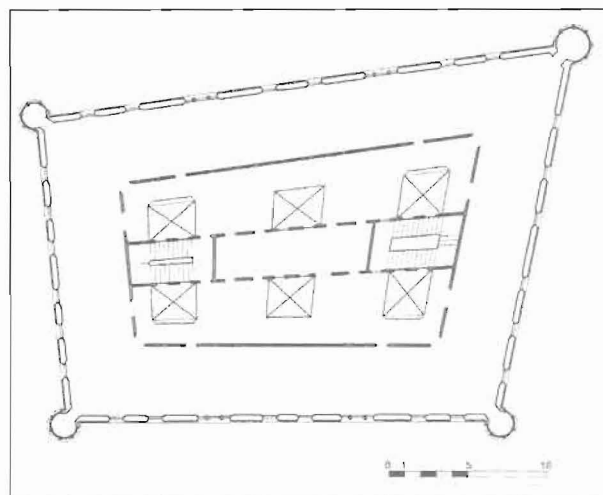


Figura 9.- Estructura de paredes sin apenas elementos de arriostramiento.

había ningún tipo de pared de arriostramiento entre las fachadas y las interiores. Además, el ingenioso distribuidor girado 45° impedía la traba entre las paredes interiores en las esquinas y, para acabar de complicar el panorama, las paredes de las fachadas, debido al acceso a los miradores, tenían muy mermada la posibilidad de trabarse entre sí. Además, la pared de ladrillo de la planta principal era la más cargada y la más afectada por un probable pandeo; debido a su altura, cercana a 4 m, tenía una esbeltez cercana al valor 30. Sin duda, una esbeltez desmesurada todavía mayor que la habitual en Barcelona, la cual dejaba asombrados a los arquitectos extranjeros seguidores de las fórmulas de Rondelet. El papel de los forjados, los seis patios de luces con paredes de entramado y la cubierta, todo resuelto en madera, fue decisivo para dotar de cierta rigidez al conjunto. Se puede decir, sin lugar a dudas, que, a sabiendas o no, Gaudí, para llevar a cabo su magnífica distribución, hizo caso omiso de los criterios más básicos de los sistemas portantes de paredes que seguían los constructores coetáneos.

El comportamiento durante los cien años que han durado las esbeltas paredes demuestra su capacidad frente a la acción gravitatoria, aunque también, en este caso, con un margen de seguridad nulo. Sin embargo, si se analiza el comportamiento del edificio frente a un terremoto no excesivamente intenso que, por supuesto, en León puede tener un período de retorno muy superior a los cien años, la valoración puede ser todavía peor. Las dos crujías largas sin paredes no sólo no rigidizan la pared interior sino tampoco la fachada que alcanza un valor enorme de esbeltez en planta (en general, en las valoraciones de la vulnerabilidad sísmica de los edificios, las máximas esbelteces en planta consideradas están alrededor de 30; en Botines, llegaba a 60).

Para acabar la descripción de esta singular estructura, se ha de añadir que las paredes de ladrillo se apoyaron sobre perfiles de acero IPN 300, al igual que las bóvedas tabicadas del techo de la planta baja. Los perfiles confluían en grupos de cuatro sobre los capiteles de piedra situados sobre los pilares de fundición (Figura 10). Ahora bien, en el "nudo", los cuatro perfiles se apoyaban en los bordes de los capiteles con unos solapes del orden de unos 6 cm. El estudio resistente de la piedra había asignado una resistencia al esfuerzo cortante de alrededor de 40 kg/cm², valor que era prácticamente el que estaban produciendo sobre la piedra los perfiles cargados por las paredes de ladrillo. Una vez más, el coeficiente de seguridad se había agotado.

Las cubiertas

De las cubiertas, resueltas en madera con recubrimientos de pizarra, aparte de que se resolvieron con gran corrección en su configuración estructural-constructiva, es interesante destacar su sistema de recogida y conducción del agua pluvial.⁶

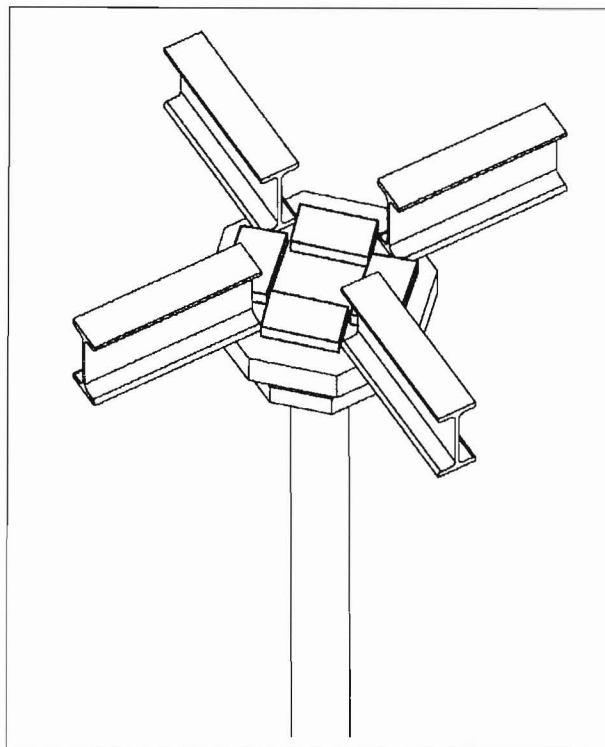


Figura 10.- Vista superior del capitel de piedra con los cuatro perfiles IPN.

En la arquitectura culta o popular francesa, lo más común es que las buhardillas se retiren del plano de las fachadas, lo cual permite que discurra por delante de ellas un canalón que recoge el agua de todo el faldón, que la conduce a un bajante en el extremo. Sin embargo, la solución adoptada por Gaudí fue muy otra: los canalones atravesaban la parte inferior de las buhardillas y, en consecuencia, entraban y salían del espacio habitado totalmente ocultos desde la calle (Figura 11), justo encima del tercer piso y dentro de las habitaciones de los vecinos del cuarto.

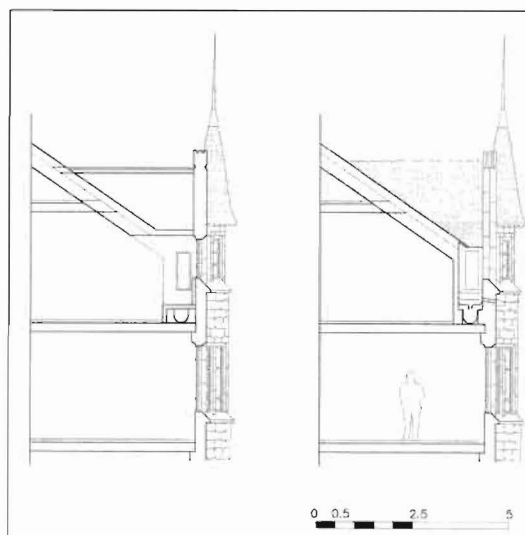


Figura 11.- En la sección de la derecha del tramo entre buhardillas se ve la cubeta y el canalón; en la sección de la izquierda de la buhardilla se ve la repisa sobre el canalón.

Sin duda, era una situación muy expuesta en el caso de un fuerte aguacero, para el que Gaudí diseñó una sorprendente solución: en el tramo entre dos buhardillas donde el agua podía verter directamente sobre el canalón, dispuso una cubeta de plomo con la función de regular del caudal, dándole al agujero de desagüe una dimensión reducida de mancha que, en el caso de una lluvia intensa, la cantidad de agua que llegara al canalón nunca fuera superior a la que era capaz de engullir. Para el agua sobrante dispuso un rebosadero dotado de una gárgola que la expulsaba hacia la fachada. Las huellas del escurrimiento sobre las piedras que hay debajo señalan que en más de una ocasión se ha dado ese rebosamiento (Figura 12).

Los vecinos del cuarto deberían ser los encargados del correcto estado del canalón en cuanto a suciedad o a algún posible desperfecto. Para ello Gaudí dispuso en todas las estancias perimetrales unas trampillas que daban acceso al mismo. Es innegable la originalidad absoluta de la solu-

ción, pero tampoco se puede negar que lo fue a costa de afectar con una servidumbre bien insalubre para dichos inquilinos.

En nuestro reciente trabajo *Gaudí y la razón constructiva...* ya hemos dado noticia de tantas otras cosas como pueden explicarse sobre este sorprendente edificio de Gaudí; a él remitimos al lector interesado en ella. Para finalizar, no podemos dejar de decir que, tal como demuestra el artículo que sigue a éste, la cuidadosa rehabilitación realizada por Félix Compadre y Mariano Díez ha tenido un gran respeto por la concepción global del edificio e incluso ha recuperado los magníficos espacios de las plantas baja y subterránea, perdidos por una irrespetuosa intervención de los años cincuenta. Aun así, estos restauradores no han tenido más remedio que enmendar al "joven" Gaudí y corregir todos los "deslices" constructivos citados.

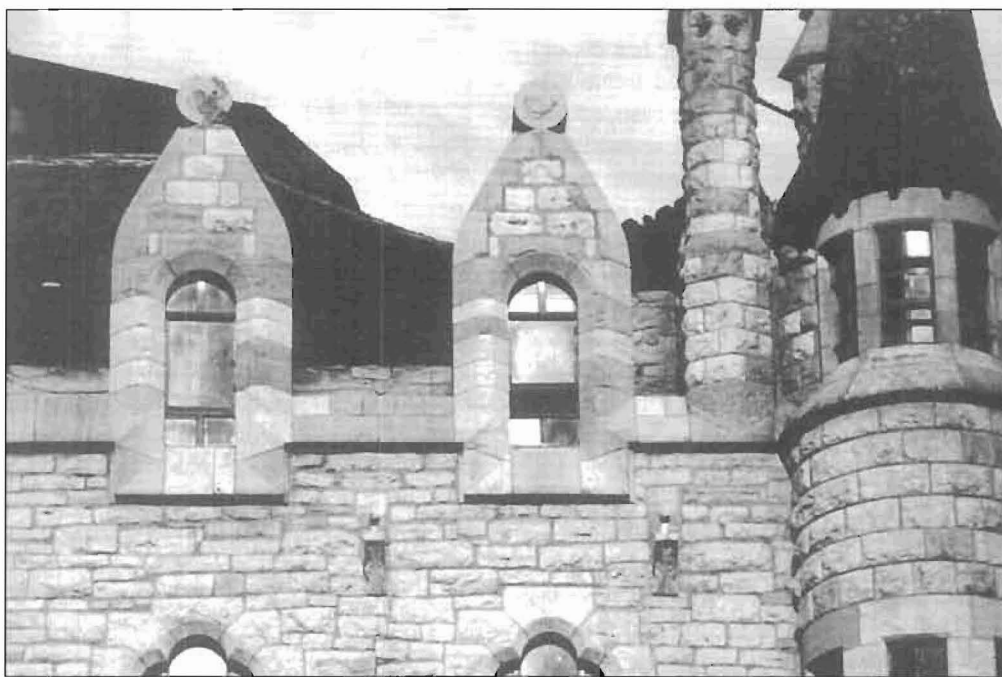


Figura 12.- Gárgolas rebosadero de las cubetas de control de caudal.

Bibliografía

- ALSINA, C., BASSEGODA, J., *Claudi Alsina i Bonafont. Mestre d'obres de Gaudí*, Barcelona, 2001.
 CARRIEDO, M., "La ciudad que conoció Gaudí: León 1889", AA. VV., *El Edificio Gaudí de León. Casa Botines*, León, 1997.
 CASALS, A., GONZÁLEZ, J. L., "Nuevos datos sobre la construcción de Antoni Gaudí: la sorprendente estructura constructiva de la Casa Botines de León", *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Madrid, 1996.
 GONZÁLEZ, J. L., CASALS, A., ROCA, P., MOLINS, C., "Los estudios previos de la Casa Botines de León", *Loggia*, núm. 1 (1996).
 GONZÁLEZ, J. L., CASALS, A., *Gaudí y la razón constructiva. Un legado inagotable*, Madrid, Akal, 2002.
 MARTINELL, C., *Conversaciones con Gaudí*, Barcelona, 1969.

MOLEMA, J., *Antonio Gaudí: un camino hacia la originalidad*, Santander, 1992.

RODRÍGUEZ, M. A., "Sobre Gaudí y la madera", *Boletín AITIM*, núm. 218 (2002).

NOTAS

- ¹ CARRIEDO, M., "La ciudad que..."
- ² MOLEMA, J., *Antonio Gaudí: un camino...*
- ³ Esta interpretación se desarrolla ampliamente en GONZÁLEZ, J. L., CASALS, A., *Gaudí y la razón...*
- ⁴ ALSINA, C., BASSEGODA, J., *Claudi Alsina...*
- ⁵ MARTINELL, C., *Conversaciones...*
- ⁶ Véase RODRÍGUEZ, M. A., "Sobre Gaudí y..."